

温州ミカンの薬剤摘果

農林省園芸試験場 興津支場 果樹第2研究室 山 本 正 幸

はじめに

ミカン園の年間管理の中で、摘果は果実肥大を促進させ、次年度の着花を良好にする重要な作業であることは、昔も今も変わらない。

しかし、ミカンの場合は落葉果樹と異なり、果実の大小で味に大きな開きがないことや、過去における高価格に販売されてきた点などから、摘果作業にきびしさが不足していたことも事実である。

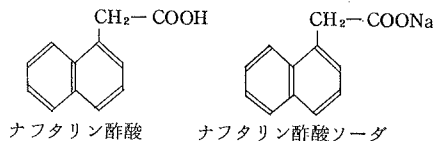
ミカン経営の形態が、小面積から大面積のいわゆる大型化ミカン経営に移りつつあり、過去の小面積のミカン園で実施されてきた丁寧な摘果作業は望めなくなった。また、現実には、小玉ミカンの低価格や、他産業に流失する労働力、労働費の高騰など、今後摘果の重要性とは逆にますます人手不足が考えられる。

そこで、人手による摘果を、ある程度薬剤で解決して行こうと試みられてから、10数年経過したが、ことに昭和39年以降全国的規模で開始された摘果剤の連絡試験研究が糸口となり、温州ミカン摘果剤として、L-Naphthalene-acetic acid (NAA) が農薬登録され、本年はかなり産地で実用散布が行なわれたものと推測される。本稿では、NAAを中心に実際散布にあたっての問題点などについて触れてみたい。

NAAの化学的性質

NAAは、オーキシン類似の化学合成物質で、

図1 ナフタリン酢酸およびナフタリン酢酸ソーダの化学構造式



融点は133℃、無色柱状の結晶である。熱水、アルコール、ベンゼン、氷醋酸に易溶性であるが、水には難溶性を示すので、Naをつけ、水にとけやすい形態にし、ソーダ塩として市販している。現在、市販されている製品には、NAA 90%のものと22%含有の2種類のものがあり、顆粒状形態のものも研究されている。

NAAの作用機構

モモ・リンゴ・ナシでは、花粉の発芽、花粉管伸長阻害などにより不受精果を誘起、落果に至らしめることや、直接オーキシン作用で胚を致死させることで、作用機構を説明しているが、温州ミカンでは、種子(胚)がなくても果実は落果せず肥大するいわゆる単為結実性の強いもので、Gustafson (1939)によれば、バレンシアオレンジの有種子のものに比し、温州ミカンは子房中のオーキシン含量で8倍近い値を示すことを報じている。以上のことでは、温

州ミカンではNAAによる摘果機構は説明がつかない。

そこで、温州ミカンに対するNAAの作用機作を考えてみると、次のようなことが推測される。

- 1) ホルモンの不均衡を誘導する。
- 2) NAA散布により樹体内でのエチレン生成が促され、離層形成に参与する。
- 3) NAAが媒体の役目をなし、エチレン以外の分解生成物が離層形成を促す。
- 4) NAAが間接的に分解酵素作用を増大せしめる。

ことなどが考えられるが、現状では確立した証明はない。

NAAを散布20日後に、果実の離層部分を凍結ミクロトームで厚さ40 μ の切片を作り、顕鏡すると(図2)、離層細胞部分での分裂は起こっていないようで、直接分離層の中葉細胞の崩壊か、あるいは溶解によって、中央部分から果盤に向かって亀裂を生じて行くのがみられる。いずれにせよ、狙いとしては、なんらかの形で果実に分離層を生ぜしめ、落果を誘発しなければならぬが、離層の成立ちを考えると、果実では果梗基部、葉では葉柄基部にそれぞれ

図2 離層発達の過程
(散布前、および散布後の状態)



6月25日 散布前の果梗部の状態(離層がみえていない)



NAA 300 ppm, 散布20日後の果梗部の状態
(離層が発達、Pの方に向っている)

A: 果梗部
F: へタ
P: 果盤
R: 離層

離層細胞があり、形態的には酷似している。ミカンの場合は、一年中着葉していることが必要で、着葉の多少で生産量が決まる。したがって、摘果剤散布により果実は落としても、葉は落してはならない。過去の数多くの摘果剤の選抜でも、両者を落とす作用を示したものも多く、ここに摘果剤選抜のむずかしさが介在しているといえよう。

NAAの摘果効果

1) どの程度摘果するか

摘果効果は、散布濃度、時期、散布樹の樹令の違いなどによって異なるが、NAA 100 ppm ~ 400 ppm で散布すると、無散布のものに対して高い摘果を示す。(表1)

摘果効果を判定する場合には、散布2か月後(生理落果の完了後)に、1果当たりの葉数の多少によって判定する。表2でみると、無処理の葉/果比1.2に対し、100 ppmでは1.5.1, 200 ppmでは1.8.9, 400 ppmでは2.3.1となり、摘果効果を示している。普通温州ミカ

表1 結 実 歩 合

(1968)

場 所	平 均 値				比 数			
	100 ppm	200 ppm	400 ppm	無処理	100 ppm	200 ppm	400 ppm	無処理
神奈川	23.5	25.8	20.2	28.8	83	91	71	100
和歌山	39.5	41.7	33.4	45.8	87	91	73	100
徳 島	37.1	35.5	33.2	38.8	97	93	87	100
愛 媛	15.2	9.0	7.9	17.6	86	51	44	100
国 東	18.1	10.8	11.6	18.0	101	57	64	100
鹿児島	41.9	30.4	31.0	32.7	128	93	95	100
平 均	29.3	25.5	22.9	30.1	97	85	76	100

表2 葉／果比

(1968)

場 所	平 均 値			
	100 ppm	200 ppm	400 ppm	無 処 理
神 奈 川	9.9	10.0	11.6	9.0
和 歌 山	11.0	11.5	12.3	10.5
徳 島	11.0	12.8	13.8	8.5
愛 媛	23.3	38.3	58.8	15.7
国 東	17.6	25.2	22.4	14.6
鹿 児 島	17.5	15.6	19.8	13.5
平 均	15.1	18.9	23.1	12.0

表3 NAA散布が摘果所要労力軽減にあたる効果
早生温州(宮川系)成木

1968年(野間)

区 分	摘 果 果 数		摘果所要時間		備 考
	果 数 (果)	比 数	時 間 (時分)	比 数	
NAA処理	851.0	49.5	34'	45.3	NAA300 ppm満開
対 照	1718.5	100	1'15'	100	30日処理
	**		**		

注) 摘果7月18~26日(NAA処理区は手なおし摘果)

** 1%水準で有意差有

表4 着果程度を異にした場合の1㎡当たりの摘果数・時間

区	着果 程度	樹容積 の平均	摘果数	1㎡当 たり摘果数	摘果時間	1㎡当 たり摘果時間
無処理	多	20.8㎡	908個	43.5個	33.4分	1.55分
無処理	中	20.3	361	18.0	16.9	0.78
NAA	中多	19.8	171	8.6	8.4	0.41

ンの場合は、1果当たり25

葉が適正といわれているが、

これを一応のメドと考え、手
直し摘果で修正を行なった場
合、100 ppm では不足で、
200 ppm で適度、400 ppm
でやや過剰と考えられる。

2) 摘果労力をどの程度省
けるか。

実際に使用する農家にとっ
て、興味あることは、どの程

度能率が上がり、経済効果をもたらすかにある。

静岡柑試普及課の行なった試験では、着果数の
多少にもよるが、摘果数で2~5倍、摘果時間
で2~4倍の能率をあげ、早生温州成木で試験
を行なった千葉大野間氏の報告でも、摘果数、
時間とも2倍余の能率をあげている。

摘果剤散布により、採算性があるのかどうか
も試算されているが、現状では10a当たり薬
価代約3,000余円と試算され、他の農薬に比
較して可成り高いので、着果が多く、摘果に時

間が多く必要な場合に、摘果剤散布が
有利となることを指摘しているが、摘
果剤散布が、果実肥大、着色を促進す
ること、採取労力の軽減に役立つこと
などを考え合わせると、経営面積が大
きくなればなるほど、その効果と、意
義はきわめて大きい。ミカン栽培者が、
摘果剤を使いこなし、摘果剤が他農薬
と同様に気軽に使用できる時点で、低
価格になることが切望されている。

3) NAA散布が果実におよぼす

影響

④ NAA散布により果実の肥大がよ
い。

表5 着果程度を異にした場合の摘果労働費

(静岡柑試)

区	着果 程度	1m ² 当 り摘果数	1果当 たりの葉数 20葉の 場合の摘 果率	1果当 たりの葉数 25葉の 場合の摘 果率	10a当 たり摘果 時間	摘果日数 10a当 たり	労力費 10a当 たり
無処理	多	44個	69%	75%	28時間	4日	6,000円
無処理	中	18	48	58	17	2.5	3,750
NAA	中多	9	31	41	7	1.3*	1,950

注) 1.0は仕上げ摘果を示す 0.3は摘果剤散布時間

試算の基礎: 傾斜地ミカン園推定土地利用効率70%(700m²)樹令30~40年生樹容積 20m³

葉数8,000枚以上適正摘果量 400~820個

10a当たり50本植えNAA濃度200ppm

摘果労働時間: 1日/7時間……1,500円として計算

7月中~8月中旬を摘果の摘期とみなし、この間20日間

実働可能と算定

1人当たり可能摘果面積 { 着果多…… 50a
 着果中…… 80a
 NAA…… 130a

られ、過去数年間の連絡試験結果を通じてみても、無散布に比し15~18%前後が肥大している。また、収穫時の小玉の割合がすくなく、散布した樹ではM級以上が多くなることは、NAAのよい副作用として注目したい。

⑤ 果皮の厚さ、糖、クエン酸などに悪影響はあまりみられない。

2,4,5-アミドや、MH-30などでは果実に大小

表6 散布時期の違いによる果実の大きさ

(1968)

	1 果 平 均 重 g			
	20日	30日	40日	無
三ヶ日	131.5	139.5	147.8	116.0
愛知(普)	124.0	111.2	126.2	102.4
〃(早)	119.2	121.4	119.2	124.2
三重	109.2	99.0	107.5	100.9
大阪	86.9	93.2	87.0	74.1
奈良	71.5	67.2	70.6	68.2
徳島	82.2	79.3	88.4	75.0
香川	104.9	104.9	110.7	80.4
愛媛	85.6	88.1	—	71.1
宮崎	92.0	91.2	91.5	75.5
津久見	81.7	82.5	90.8	75.2
千葉大	76.4	97.6	86.9	69.1
興津	133.0	113.0	113.0	87.0
久留米	109.8	105.8	107.4	101.2
平均	100.5	99.6	103.6	87.2
比数	155.3	114.2	118.8	100.0

注: NAA濃度は20日・30日・40日いずれの時期とも200ppm

NAAを散布すると何故果実が大きくなるのか、はっきりしたことは判らないが、散布濃度が高まるにつれて、肥大が良い傾向がみ

を生じ、果皮の肥厚が目立つが、NAAの場合では100~500ppm程度の範囲ならば、悪影響はない。また糖、クエン酸含量におよぼす悪影響はあまりない。

⑥ 着色が若干よくなる。

無散布樹の果実に比し、NAA散布樹の果実は着色がよく、オレンジカラーが早くさす傾向がある。このことは、採取労力の一時期に集中することを防ぐことに役立つ。

⑦ 貯蔵果におよぼす影響。

静岡県などの産地では、普通温州ミカンは貯蔵に主体を置くので、NAA散布により貯蔵果に悪影響がでることがあれば、たとえ摘果効果があがっても問題が残る。筆者が、貯蔵分析した結果、4月初めまでのNAA散布果は、無散布果のものに比し、糖、クエン酸などの分量に差がみられず、むしろヘタの緑色があざやかで、新鮮さがあり、食味にも異状がなく、減量歩合、腐敗果など、まったく悪影響がなかった。NAA散布果は、肥大を助長するので、大果歩合も多く採取適

表7 NAA散布が果実の肥大、特に収穫時の階級に及ぼす影響

(福岡園試)

処 理 区	3 L	2 L	L	M	S	2 S	格 外	計	一 平 均 果 重	一 樹 平均収量
N A A 2 0 0	2.0	1 8.7	3 7.9	2 8.1	1 1.6	1.6	0.1	1 0 0 %	1 3 3.0 g	5 6.7 Kg
無 処 理	0.1	1.5	1 2.0	3 8.8	3 7.2	9.2	1.2	1 0 0	1 0 2.2	3 9.1

表8 各散布時期の違いによる果皮、糖度、クエン酸の違い

(1968)

	果 皮 の 歩 合 %				糖 度 計 示 度				ク エ ン 酸 %			
	20	30	40	無	20	30	40	無	20	30	40	無
三 ケ 日	26.3	27.2	28.4	27.1	11.0	11.1	11.1	11.1	11.0	12.2	11.0	12.6
愛 知 (普)	20.0	20.2	21.2	8.4	8.4	8.4	9.4	9.2	10.4	10.4	0.97	1.36
" (早)	17.4	17.6	17.8	18.6	8.4	9.2	8.2	9.4	0.78	0.70	0.84	1.02
三 重	15.6	16.9	20.2	18.2	10.7	10.8	10.7	10.7	0.86	0.99	0.96	0.90
大 阪	25.6	27.1	24.9	24.3	9.3	9.1	9.4	8.6	13.3	14.3	1.48	1.40
奈 良	29.7	31.3	30.1	31.0	10.9	11.2	10.8	10.5	13.6	13.1	1.42	1.29
徳 島	23.7	25.2	25.5	25.3	8.8	9.1	9.0	8.7	12.2	11.5	10.8	11.7
香 川	24.4	25.5	25.9	25.7	10.0	9.7	9.8	9.2	0.83	0.83	0.79	0.90
愛 媛	25.9	25.5	—	27.3	12.3	11.8	—	12.4	14.8	13.6	—	15.2
宮 崎	21.9	23.3	23.8	24.1	9.9	9.6	9.1	9.6	12.9	13.2	10.9	12.8
津 久 見	27.1	25.3	27.7	27.1	9.4	9.6	9.4	10.0	10.5	10.9	10.2	10.4
千 葉 大	—	—	—	—	9.2	9.2	9.1	9.6	0.85	0.96	0.85	0.94
興 津	—	—	—	—	0.3	9.8	9.8	10.0	12.3	12.0	13.7	13.9
久 留 米	25.3	27.4	26.3	26.0	1.1	10.6	10.8	10.9	12.3	12.9	12.5	12.8
平 均	22.7	23.4	24.7	24.6	10.0	9.9	9.7	10.0	11.2	11.3	10.9	12.0
比 数	92.3	95.1	100.4	100.0	100.0	99.0	97.0	100.0	93.4	94.7	91.4	100.0

期が遅れると、浮皮を生じやすくなるので、貯蔵果の採取には、着色と肥大に注意しながら、適期採取を把握したい。

ヘタが新鮮だということは、果実がより“生きている”ことにも通ずるので、従来の予措と違った考えで、貯蔵問題を解明する必要がある。

NAAの問題点はなにか

1) 年により効果に不安定さがみられる。

ホルモン剤の共通した弱みの一つに、効果の不安定さが伴う。NAAも例外でなく、同一効果が毎年同じように出るとは限らない。この

効果不安定は、何からきているだろうか。その要因には樹令の差、系統の違い、結果量、散布時の気象条件(気温、湿度など)、散布時期の早晚、前年度の結実状況の違い、樹体の栄養条件、散布前後の効果中のホルモン含量など、種々の要因が重なって、摘果効果を不安定なものに導くものと考えられる。したがって、これら要因を1つ1つ究明、さらにこれらを総合し、不安定さに対する原因を明確にして行かなければならない。

2) 散布時の樹体条件如何により、葉害も起り得る。

乾燥害によって根がひどく痛んでいる場合、

天牛により樹幹が侵されている樹、着果数がきわめて少ない着果過多樹などは、管理が悪い園に多くみられる。このような樹に、N A Aを散布すると、旧葉の黄変を招き、落葉を誘発するので、樹体の健全化をまず第1に、その後にN A Aの特長を発揮させることが基本姿勢であろう。

また、早生温州に硫酸亜鉛加用石灰硫黄合剤を散布した後に、N A Aを散布、旧葉の落葉を助長する傾向がみられるので、注意すべきだろう。筆者が行なった実験では、普通温州は影響が極めて少なかった。この原因は、旧葉ほど酸化物が多く、アンチ酸化物とのバランスをN A Aが攪乱した結果が、落葉現象となって現われたと考えられる。

3) 樹勢の強い10年生以下のミカン樹は、

N A A散布で摘果過剰のおそれがある。

生育旺盛な若木や幼木では、炭水化物の生成が少なく、完全な結実作用を示さない。このような樹は、夏枝の発生も多く、水田転換園などN含量の多いところにみられる。N A A散布の6月中下旬の時点で、幼果が可成り多くても、生理的落果が多いので、N A Aを散布することで、摘果過剰を示す場合があるので、このような樹、園では散布は見合わせたい。

摘果剤を散布する前に知っておきたい常識

1) 手直し摘果を前提にする。

摘果剤は、あくまでアラ摘果であるから、仕上げ摘果は人手で必ず実行する。奇形果、病虫被害果を除き、果実が充分发育できる適正な葉／果比に近づけたい。摘果剤を散布した樹が、次年度に着花が少ないとの声も聞かれるが、手直し摘果を実行しなかったり、その時期が遅かったりしたことが、その原因としてあげられる。

2) 散布濃度は、ごくうすくて効果を発揮する。

一般にホルモン剤は、極めてうすいppm単位の濃度で効果を発揮し、一般農薬とはその趣を異にしている。したがって、サジ加減で農薬を稀釈するようなことをしてはならない。散布前には、試験場、農協の技術者などに相談し、間違いのないようにしたい。

3) 使用後の散布器具、ホース、容器の洗滌は充分行なうこと。

残留したN A Aが、他作物に思わぬ災害を招くことがあるので、注意が肝要である。

実際散布のカルテ

散布時期

散布時期は、過去数年間の連絡試験の結果から、満開25～30日後でよいと思われる。ただ、気温が局部的に上昇する地帯、地形のところでは、果実の肥大もよく、N A Aに対する反応も、そうでないところの果実に比して鈍いので、散布時期はやや早目の20日後程度とする。

濃 度

散布濃度は200～300ppm範囲にとどめるが、安全を見越して200ppmが標準と考えられる。摘果効果を高めても差し支えない着果過多樹では、300ppmまで濃度をあげたい。展着剤は0.01%加用する。

散 布 量

散布量は、樹令や、樹冠容積の大小によって一概に定めることはむずかしい。この点稲作、ソ菜などと趣を異にする。一応、成木標準樹で10a当たり400～500ℓの範囲でよいと思われる。散布液が葉先から垂れない程度で、充分樹冠内部まで散布する。

他剤との混用問題

病虫害防除したい樹、必ずしも摘果剤を散布したいほど着果しているとは限らない。したがって、まずNAAを単独散布し、使用者自身が摘果剤を使いこなした後で、混用散布を研究しても決しておそくない。NAAとのお他剤混用で効果の違いを検討の結果、ボルドー液が若干摘果効果がおちた報告がなされている。

おわりに

実用化されたNAAの他に、Dimethyl-dodecylamin acetate(TD-248)などのように、非ホルモン系の摘果剤などが検討されている。ミカンの薬剤摘果の主流をなしていたホルモン系の薬剤から、このような薬剤の出現は興味のあるところである。

文

献

1. 江原忠彰, 江口浩. 1967. 温州ミカンに対するNAAの利用に関する研究 (オ1報) NAAの吸収移行について 園芸学会, 昭42. 秋季大会要旨
2. 江原忠彰. 1969. 摘果剤のとりあげ方 福岡かんきつ 5(6):16
3. 近藤正美. 1969. 条件つき摘果剤の採用と普及 福岡かんきつ 5(6):17-18
4. 藤田克治, 大垣智昭. 1957. 温州密柑の摘果剤について(オ1報) 園芸学会, 昭32. 秋季大会要旨
5. 広瀬和栄. 1969. 摘果剤NAAとはどんな薬か 柑橘 21(5):17-21
6. 東 史郎. 1968. ミカンの摘果と摘果剤 柑橘経営 2(6):8-11
7. 池田勇, 大畑徳輔, 伊庭慶昭, 山本正幸. 1964. 温州ミカンの薬剤摘果試験 園芸学会, 昭39. 春季大会要旨
8. 岩崎藤助, 七条寅之助, 伊庭慶昭. 1962. カンキツの隔年結果防止に関する研究 (オ6報) 温州ミカンに対する摘果剤の探索 園学雑, 31(1):1-12
9. 池田 勇. 1964. 薬剤摘果の夢は実現しそうか 柑橘 16(7):28-30
10. 菊地松雄. 1952. ミカンの摘果に植物ホルモンの利用 9(5):38-39
11. 鹿野英士. 1969. 摘果剤を散布したミカン果実の貯蔵性 柑橘 21(7):14-20
12. 栗山隆明. 1969. 温州ミカン摘果剤の使用法 福岡かんきつ 5(6):11-15
13. 三輪忠珍, 五味清, 山本末之. 1958. 薬剤による柑橘の摘果(花)に関する研究 宮崎大学農学部, 研究時報 3(1-2):290-99
14. 三輪忠珍, 山本末之, 中村光義. 1959. 同上(オ2報) 温州ミカンにおけるホルモン散布の摘果効果 宮崎大学農学部, 研究時報 5(1):36-52
15. 三輪忠珍. 1955. 果樹の結実に関する研究 昭28年度 農林省水産応用試験研究概要報告書, 240
16. 三輪忠珍. 1954. 果樹の結実調整(薬剤による人為摘果)に関する研究 昭27年度 農業試験研究年報, 457
17. 南部寛人. 1949. 噴霧でミカンが大きくなる 柑橘 1(7):32
18. 野間 豊. 1969. L-naphthaleneacetic acid(NAA)処理による温州みかん摘果の省力化に関する調査 農及園 44(3):95-96
19. 永沢勝雄. 1960. 果樹に対する植物生長調整剤の利用 植物防疫 14(5):21-24
20. 大野, 羽田, 高柳, 山本. 1966. 早生温州ミカンの薬剤摘果に関する研究 I 結果母枝の発育程度および着果位置と薬剤による摘果効果との関係 千葉大園芸学部, 学術報告 オ14号
21. 岡 千里. 1955. 2,4,5-Tによる夏橙の結実抑制試験 農及園 30(11):91-92
22. 大畑徳輔. 1966. ミカン摘果剤のゆくえ 柑橘 18(7):28-31

23. 大畑徳輔. 1965. 摘果剤の研究推移と問題点 果実日本 20(12):21-23
24. 大畑徳輔, 山本正幸, 富永信行. 1968. 温州ミカンの摘果剤に関する研究(オ2報) 温州ミカンに対する
TD-248の摘果効果について 園芸学会, 昭43. 春季大会要旨
25. 大畑徳輔. 1969. 薬剤によるミカンの摘果—NAAのじょうずな使いかた 柑橘経営 3(6):8-13
26. 大畑徳輔. 1965. 薬剤摘果の実用性 農耕と園芸 20(4):89-91
27. 斉藤泰治, 山本末之, 中村光義. 1959. 薬剤によるカンキツの摘果(花)に関する研究
園芸学会, 昭34. 秋季大会要旨
28. 芝原孝昌, 菊地重次. 1968. NAAによる温州ミカンの薬剤摘果の機構に関する研究
園芸学会, 昭43. 春季大会要旨
29. 芝原孝昌. 1968. 温州ミカンの薬剤摘果機構 果実日本 23(8):40-42
30. 山口勝市. 1966. 結果調節 果樹園芸 19(7)
31. 山本正幸. 1969. 柑橘摘果剤・これまでの試験成績から, その使用方法と問題点 柑橘 21(5):23-27
32. 山本正幸. 1969. 実用化されるミカン摘果剤 農業技術研究 23(5):66-69
33. 山本正幸. 1969. 温州ミカンの薬剤摘果 農及園 44(1):55-58
34. 山本正幸, 広瀬和栄, 餅田友紀子. 1969. 温州ミカンの摘果剤に関する研究 (オ3報)
散布時の葉/果比の多少と摘果効果およびNAAの消長
園芸学会, 昭44. 春季大会要旨
35. 山本正幸, 大畑徳輔, 吉田守. 1966. 温州ミカンの摘果剤に関する研究(オ1報) 散布時の果実の大小と
摘果剤の効果 園芸学会, 昭41. 東海支部大会要旨
36. 山本正幸. 1969. ミカン摘果剤の実用性について 大分みかん 2(6):9-14
37. 山本正幸. 1968. 薬剤による着果調節 福岡かんきつ 4(4):19-22
38. 園試興津支場 1960. MH散布によるミカンの摘果試験 昭35年度 果研年報
39. 園芸試験場興津支場試験研究年報(果樹および加工編) 昭和39年度 ㍷1
40. 園芸試験場興津支場試験研究年報(果樹および加工編) 昭和40年度 ㍷2
41. 園芸試験場興津支場試験研究年報(果樹および加工編) 昭和41年度 ㍷3
42. 園芸試験場興津支場試験研究年報(果樹および加工編) 昭和42年度 ㍷4
43. 園芸試験場興津支場試験研究年報(果樹および加工編) 昭和43年度 ㍷5
44. 静岡柑試 1955. 夏柑の結実調節に関する試験 昭29年度 果研年報
45. 静岡柑試 伊豆分場 1957. 夏橙の薬剤摘果試験 昭30年度 果研年報
46. 静岡柑試 1966. 薬剤摘果実用化試験 昭41年度 静岡柑橘試験場報告
47. " 1967. NAA摘果剤散布試験 昭42年度 静岡柑橘試験場報告
48. 静岡柑試 普及課 1969. かんきつNAA摘果剤の手引 静岡柑試普及資料㍷3
49. 愛媛果試 1955. 薬剤散布による摘花試験 昭29年度 果研年報
50. " 1957. 薬剤散布による摘花試験 昭30年度 果研年報
51. 山口農試 大島柑橘分場 1957. 薬剤による温州ミカンの摘蕾試験 昭30年度 果研年報
52. 宮崎農試 1960. ミカンの薬剤摘果試験 昭35年度 果研年報
- 53~57. カンキツ薬剤摘果試験成績 1964~68 摘果剤研究会編
- 58~59. 化学物質によるカンキツの結実, 生育調節に関する特別研究成績 1968~69
園試興津支場 果樹オ2研究室 資料